

CUT POINT DETECTION METHOD FOR MOVING IMAGE

Publication number: JP10224741 (A)

Publication date: 1998-08-21

Inventor(s): NAKAJIMA YASUYUKI; UJIHARA KIYONORI; YONEYAMA AKIO

Applicant(s): KOKUSAI DENSHIN DENWA CO LTD

Classification:

- International: H04N5/92; G06F17/30; H04N5/92; G06F17/30; (IPC1-7): H04N5/92; G06F17/30

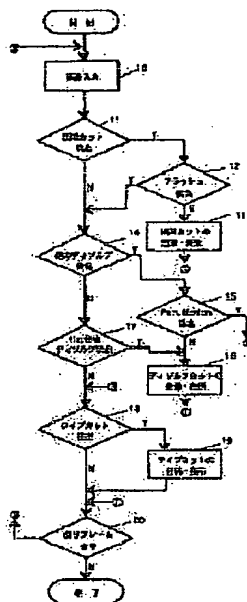
- European:

Application number: JP19970041709 19970210

Priority number(s): JP19970041709 19970210

Abstract of JP 10224741 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a cut detection method where a special cut such as dissolving or wiping is detected and a flash scene is discriminated with a simple method. **SOLUTION:** An image by one frame is received in an image input step 10, and an instantaneous cut is detected in an instantaneous cut detection step 11. The image discriminated to be the instantaneous cut is detected as to whether or not the image is a flash image in a flash detection step 12. When the image is not a flash image, the instantaneous cut is registered/displayed in an instantaneous cut registration/display step 13. On the other hand, the image not discriminated to be the instantaneous cut is given to a basic dissolving detection step 14, where a dissolved image is detected. When the image is discriminated to be the dissolved image, whether or not the image is a panning or a motion image is discriminated in a panning motion detection step 15. When the discrimination is negative, the dissolving cut is registered and displayed in a step 16, and when the discrimination is affirmative, the step proceeds to a wiping cut detection step 18.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-224741

(43)公開日 平成10年(1998) 8月21日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 4 N 5/92

G 0 6 F 17/30

識別記号

F I

H 0 4 N 5/92

G 0 6 F 15/40

H

3 7 0 D

審査請求 未請求 請求項の数12 F D (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平9-41709

(22)出願日 平成9年(1997) 2月10日

(71)出願人 000001214

国際電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿 2丁目3番2号

(72)発明者 中島 康之

東京都新宿区西新宿 2丁目3番2号 国際
電信電話株式会社内

(72)発明者 氏原 清乃

東京都新宿区西新宿 2丁目3番2号 国際
電信電話株式会社内

(72)発明者 米山 暁夫

東京都新宿区西新宿 2丁目3番2号 国際
電信電話株式会社内

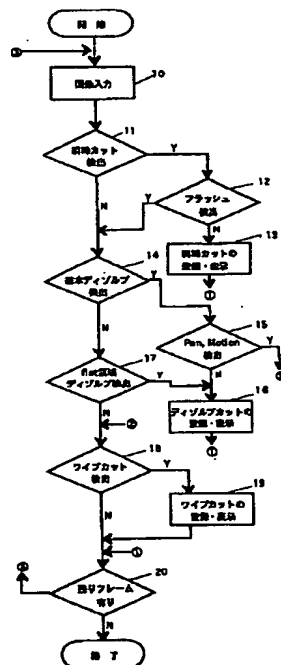
(74)代理人 弁理士 田中 香樹 (外1名)

(54)【発明の名称】 動画像のカット点検出方法

(57)【要約】

【課題】 従来の手法よりも簡単な方法を用いて、ディゾルブやワイプなどの特殊カットの検出およびフラッシュシーンの判別をすることのできるカット検出方法を提供することにある。

【解決手段】 画像入力10で画像が1フレーム入力され、瞬時カット検出11で瞬時カットが検出される。瞬時カットと判定された画像は、フラッシュ検出12でフラッシュ画像か否かを検出され、フラッシュ画像でない場合は、瞬時カットの登録表示13で瞬時カットの登録・表示を行う。一方、瞬時カットと判定されない画像は、基本ディゾルブ検出14でディゾルブ画像の検出を行う。ここで、ディゾルブと判定された場合は、パン・モーション検出15でパニングや動き画像か否かを判定する。該判定が否定の時には、ディゾルブカットの登録・表示16を行い、肯定の時にはワイプカット検出18に移行する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 動画像のカット点検出方法において、カット点検出対象のフレーム n (n は正の整数) とフレーム $(n-1)$ との相関と、フレーム $(n+1)$ とフレーム $(n-1)$ の相関とを取り、前者の相関がカット点と判定できる程度の低い値であり、後者の相関が非カット点と判定できる程度の高い値である時に、該フレーム n がフラッシュシーンであると判定し、該フレーム n をカット点の対象から除外することを特徴とする動画像のカット点検出方法。

【請求項 2】 動画像のカット点検出方法において、カット点検出対象のフレーム n とフレーム $(n-1)$ 、およびフレーム $(n+1)$ とフレーム $(n-1)$ との相関と、フレーム $(n+2)$ とフレーム $(n-1)$ の相関とを取り、前者の相関がカット点と判定できる程度の低い値であり、後者の相関が非カット点と判定できる程度の高い値である時に、フレーム n およびフレーム $(n+1)$ がフラッシュシーンであると判定し、該フレーム n およびフレーム $(n+1)$ をカット点の対象から除外することを特徴とする動画像のカット点検出方法。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 の動画像のカット点検出方法において、前記相関として色差ヒストグラム相関を用いることを特徴とする動画像のカット点検出方法。

【請求項 4】 動画像のカット点検出方法において、各フレームの画面内アクティビティの移動平均差分のある区間の累積和を用いて、平坦部のディゾルブを判定することを特長とする動画像のカット点検出方法。

【請求項 5】 請求項 4 の動画像のカット点検出方法において、前記累積和があるしきい値より小さな区間の後に、該累積和があるしきい値より大きな区間が現れるときに、平坦部のディゾルブと判定することを特徴とする動画像のカット点検出方法。

【請求項 6】 請求項 4 および 5 の動画像のカット点検出方法において、符号化予測誤差を用いて、ゆっくりとした動きシーンとディゾルブを区別することを特徴とする動画像のカット点検出方法。

【請求項 7】 請求項 6 の動画像のカット点検出方法において、該符号化予測誤差は予測誤差の直流成分を用いて、画面全体の正規化予測誤差を用いることを特徴とする動画像のカット点検出方法。

【請求項 8】 前記請求項 7 の動画像のカット点検出方法において、正規化予測誤差があるしきい値より大きなフレームの数が、ある区間でしきい値より大きな場合ディゾルブと判定することを特徴とする動画像のカット点検出方法。

【請求項 9】 動画像のカット点検出方法において、

入力されたフレームについて、動きベクトルなどの動き情報とフレーム間差分値を用いて、カット点と動きシーンを区別することを特徴とする動画像のカット点検出方法。

【請求項 10】 前記請求項 9 の動画像のカット点検出方法において、

フレーム n で動きベクトルの大きさがあるしきい値より大きなブロック数があるしきい値より大きく、かつフレーム間差分が大きな場合に動きシーンとし、

またフレーム n で動きベクトルの大きさがあるしきい値より大きなブロック数があるしきい値より大きく、かつ水平または垂直方向の動きベクトルの画面平均があるしきい値より大きな場合にパニングシーンとして、カット点と区別することを特徴とする動画像のカット点検出方法。

【請求項 11】 動画像のカット点検出方法において、ある区間において、フレーム間差分が安定して大きい区間の前後においてフレーム間差分が安定して小さい区間を有する場合に、中心の区間をワイプ区間と判定することを特徴とする動画像のカット点検出方法。

【請求項 12】 前記請求項 11 の動画像のカット点検出方法において、ある区間においてフレーム間差分値があるしきい値より大きなフレーム数があるしきい値より大きく、かつ該区間の前後の区間においてフレーム間差分値があるしきい値より小さなフレーム数があるしきい値より大きい場合にワイプと判定することを特徴とする動画像のカット点検出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は動画像データのカット点検出方法に関し、特に、動画像検索においてシーンを分類するためのカット点検出を、非常に効率的かつ高い精度で行うことができるカット点検出方法に関する。

【0002】

【従来の技術】動画像のカット点には瞬時カットの他にディゾルブ、フェードイン、フェードアウト、ワイプなどの特殊カットがある。瞬時カットについては、例えば文献 1 (B.L.Yeo and B.Liu, "Rapid scene analysis on compressed video", IEEE Tr.Circuits and Systems for Video Technology, Dec.1995) では、フレーム間差分値がピーク点を持つところを検出してカット点を判定している。ただし、この場合フラッシュでもピーク点が生じて過剰な検出となるため、瞬時カットとフラッシュを区別する方式が提案されている (第 1 従来方式)。上記文献では数秒間のフレーム間差分の最大値と平均値からフラッシュ検出を行なっている。

【0003】ディゾルブやフェードなど数フレームから数秒間に渡って徐々にシーンが変化する場合は特殊カットについては、例えば文献 2 (A.Hampapur, R.Jain and

T.Weymouth, "Digital Video Segmentation", Proc. ACM Multimedia 94, pp.357-364, 1994) では、フレーム間輝度差分値がほぼ一定値になる場合にディゾルブと判断している(第2従来方式)。

【0004】画面の空間的な位置が徐々に変化するワイプの検出については、例えば上記文献2ではワイプモデルを用い、輝度成分の水平方向に関する偏微分値が一定の場合水平方向のワイプと判定している(第3従来方式)。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】前記第1従来方式では、鋭いピーク値をフラッシュ部分において検出することが可能であるが、連続したフラッシュや弱いフラッシュでは検出が困難であるという問題があった。また、前記第2の従来方式では、前記フレーム間輝度差分値の変化は動きの場合との区別が非常に困難であり、また、動きのあるディゾルブでは差分値は一定値をとるとは限らない。さらに、前記第3の従来方式では、カメラや物体の動きに対しても非常に敏感といえる。さらに、さまざまな方向に対応するためには各方向について微分値を求める必要があり、処理が複雑であるという問題があった。

【0006】本発明の目的は、前記した従来技術の問題点を解決し、従来の手法よりも簡単な方法を用いて、ディゾルブやワイプなどの特殊カット点の検出およびフラッシュシーンの判別をすることのできるカット点検出方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明は、動画像のカット点検出方法において、カット点検出対象のフレーム n (n は正の整数)とフレーム $(n-1)$ との相関と、フレーム $(n+1)$ とフレーム $(n-1)$ の相関とを取り、前者の相関がカット点と判定できる程度の低い値であり、後者の相関が非カット点と判定できる程度の高い値である時に、該フレーム n がフラッシュシーンであると判定し、該フレーム n をカット点の対象から除外するようにした点に第1の特徴がある。また、本発明は、各フレームの画面内アクティビティの移動平均差分のある区間の累積和があるしきい値より小さな区間の後に累積和があるしきい値より大きな区間が現れるときに、平坦部のディゾルブと判定するようにした点に第2の特徴がある。

【0008】また、本発明は、予測誤差の直流成分の画面全体の正規化予測誤差があるしきい値より大きなフレームの数が、ある区間でしきい値より大きな場合ディゾルブと判定するようにした点に第3の特徴がある。

【0009】また、本発明は、フレーム n で動きベクトルの大きさがあるしきい値より大きなブロック数があるしきい値より大きく、かつフレーム間差分が大きな場合に動きシーンとし、またフレーム n で動きベクトルの大

きさがあるしきい値より大きなブロック数があるしきい値より大きく、かつ水平または垂直方向の動きベクトルの画面平均があるしきい値より大きな場合にパニングシーンとして、カット点と区別するようにした点に第4の特徴がある。

【0010】さらに、本発明は、ある区間においてフレーム間差分値があるしきい値より大きなフレーム数があるしきい値より大きく、かつ該区間の前後の区間においてフレーム間差分値があるしきい値より小さなフレーム数があるしきい値より大きい場合にワイプと判定するようにした点に第5の特徴がある。

【0011】本発明によれば、カット点の検出についてフラッシュによる誤検出をなくし、また平坦部でのディゾルブ検出精度を向上させ、動きシーンとディゾルブシーンと判別し、ワイプシーンを高い精度で検出することができるため、従来に比べて非常に高い精度でカット検出が可能となる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下に、図面を参照して、本発明を詳細に説明する。図1に本発明の実施例1に関するフローチャートを示す。まず画像入力10で画像が1フレーム入力され、瞬時カット検出11で瞬時カットが検出される。ここで瞬時カットと判定された画像についてはフラッシュ検出12でフラッシュ画像かどうかを検出する。もしフラッシュ画像でない場合は瞬時カットの登録表示13で該フレーム瞬時カットの登録や表示処理を行い、残りフレームの処理20を行う。瞬時カット検出11で瞬時カットと判定されなかった場合、またはフラッシュ検出12でフラッシュ検出とされた場合には、基本ディゾルブ検出14でディゾルブ画像の検出を行う。

【0013】ここでもしディゾルブと判定された場合は、パン、モーション(Pan, Motion)検出15でパニングや動き画像かどうかを判定する。もしこれらに該当しない場合はディゾルブカットの登録表示16で該フレームはディゾルブとしてディゾルブカットの登録や表示処理を行い、残りフレームの処理20を行う。また、Pan, Motion検出15でパニングや動き画像と判定された場合は、ワイプカット検出18に移行する。

【0014】基本ディゾルブ検出14で検出されなかったフレームについてはフラット領域ディゾルブ検出17においてフラット領域でのディゾルブかどうかを判定する。もしディゾルブと判定された場合は、ディゾルブカットの登録表示16に移行する。ディゾルブカットと判定されなかった場合はワイプカット検出18に移行する。ワイプカット検出18ではワイプカットかどうかを判定する。もし、ワイプカットと判定された場合はワイプカットの登録表示19にて該フレームをワイプカットと登録したり表示処理を行い、残りフレーム処理20へ移行する。もし、ワイプカットと判定されなかった場合も残りフレーム処理20へ移行する。

10

20

30

40

50

【0015】以下に、MPEGデータからカット点検出を行う処理を、図2を参照して詳細に説明する。図2は一体としてカット検出装置を構成するが、説明を分かりやすくするために、(a)～(e)図に分けて記載されている。

【0016】同図(a)の符号化データは可変長復号部21に輸入され、該可変長復号部21にて各ブロックの量子化された2次元DCT係数が復号され、該2次元DCT係数は平均値成分抽出部22に輸入される。該平均値成分抽出部22の平均値成分抽出法としては、例えば氏

原、中島らによる“簡易復号処理による圧縮動画像データからのカット点検出”、情報処理学会第51回全国大会、6S-9(1995)や、特願平7-263681号等に開示されている方法等を用いることができる。

【0017】平均値成分抽出部22で得られた平均値成分は瞬時カット点検出部23に輸入され、瞬時カットが検出される。瞬時カット点検出法についても上記文献に記載されている方法を用いることができる。

【0018】フラッシュでは画面が1フレーム単位で大きく変化するため、シーンチェンジとして誤検出されることも多い。従って、瞬時カット検出部23で瞬時カットと判定された場合は、同図(b)のフラッシュシーン判定部2iに輸入され、フラッシュシーンかどうかを判定する。

【0019】フラッシュが発生したフレームにおける輝度や色差分布は前フレームのものとは全く異なるが、シーンチェンジとは異なって、これらの分布はフラッシュシーン後1～2フレームで元の状態に戻る。フラッシュシーンモデルを図3と図4に示す。図3はシングルフラ

$$\rho(n, n-1) < Th_{fl}, \rho(n+1, n-1) < Th_{fh} \cdots (1)$$

ここに、 Th_{fl} 、 Th_{fh} はそれぞれ、第1、第2の閾値を示し、 $Th_{fl} < Th_{fh}$ である。該第1、第2の閾値は、それぞれ、カット点と判定できる程度の低い値(例えば、0.7)、非カット点と判定できる程度の高い値(例えば、0.9)である。

【0024】図3(b)のようにフレームn-1がフラッシュシーンの場合、フレームnとフレームn-1の相関は低い、フレームnとフレームn-2の相関は高くなる。また、図4のように連続してフラッシュシーンとなる場合も同様に隣接フレームとの相関から判別することが可能である。

【0025】もし、フラッシュシーンと判定された場合は(フラッシュシーン判定部2iの判断がイエス)、カット検出処理を終了して、同図(a)の符号化データ入力に戻り、次のフレームを輸入する。また、フラッシュシーンでないと判定された場合には、カット点画像保持部2dでカット点画像を登録、保持し、カット点画像表示部2kでカット点画像の表示を行う。なお、カット点画像の表示については、特願平8-252333号の“動画像の特殊カット点検出装置”に開示されている方法を用いるこ

* ッッシュシーンのモデルを示し、図4は連続フラッシュシーンのモデルを示している。

【0020】例えば、図3(a)のようにフレームnのみがフラッシュシーンの場合、フレームnとn-1の相関は低い(図示のL)が、フレームn+1とフレームn-1の相関は高い(図示のH)。

【0021】そこで、同図(b)の色差ヒストグラム演算部2gにおいて、平均値成分抽出部22から入力された色差信号の平均値成分データより、フレームの色差ヒストグラムを計算し、計算結果を色差相関演算部2hおよび第5のメモリ2jに輸入する。色差相関演算部2hでは入力されたフレームn+1の色差ヒストグラムおよび予め第5のメモリ2jに格納してあったフレームnおよびフレームn-1の色差ヒストグラムより色差ヒストグラム相関 $\rho(n, n-1)$ 、 $\rho(n+1, n-1)$ を求め、フラッシュシーン判定部2iに輸入する。

【0022】なお、色差ヒストグラムおよび色差相関の演算方法としては、たとえば、中島たによる“フレーム間輝度差分と色差相関による圧縮動画像データからのカット検出”、電子情報通信学会秋季大会D-501(1994)、特願平5-216895号、あるいは特願平6-46561号に開示されている方法を用いることができる。

【0023】図3(a)に示したように、フレームnがフラッシュシーンの場合、フラッシュシーン判定部2iではフレームnとn-1の相関 $\rho(n, n-1)$ は低いが、フレームn+1とフレームn-1の相関 $\rho(n+1, n-1)$ は高いため、以下に示すような判定式(1)を満足する場合、フレームnをフラッシュシーンと判定することができる。

とができる。

【0026】瞬時カット点検出部23で瞬時カットと判定されなかった画像については、基本ディゾルブ検出部24においてディゾルブ画像の判定を行う。ディゾルブ画像の判定方法については、例えば特願平8-252333号の“動画像の特種カット点検出装置”に開示されている方法を用いることができる。

【0027】基本ディゾルブ検出部24でディゾルブと判定された場合でも、動きシーンやパニングシーンを過って検出することがある。たとえば特願平8-252333号の“動画像の特殊カット点検出装置”に開示されているアクティビティについては、ディゾルブも動きシーンも類似した変化を示す。ただし、動きシーンでは符号化ブロックはほとんどすべて動き補償ブロックになり、フレーム間差分も大きい。これに対して、ディゾルブでは動き補償ブロック数は少なくまたフレーム間差分も小さい。

【0028】そこで、基本ディゾルブ検出部24でディゾルブと判定された場合、動きシーン判定部2aで動きシーンかどうかを判定する。動きシーン判定部2aには可変長復号部21から各ブロックの動きベクトルMVが入

10

20

40

50

力され、またフレーム間差分演算部2bからフレーム間差分 D_n を計算する。なお、 D_n については特願平5-216895号に開示されている方法や平均値成分抽出部22から得られるフレーム n の輝度信号のブロック平均値を第3のメモリ2jに蓄積すると共に、第3のメモリ2jから得られるフレーム $n-1$ のブロック平均値を用いて輝度信号のブロック平均値のフレーム間絶対差分の累積和を計算して求めることができる。

【0029】動きシーン判定部2aではフレーム間差分演算部2bから得られるフレーム間差分 D_n と可変長復号部21から得られる動きベクトル MV により動きシーンの判定を行う。動きシーンやパニングシーンでは多くのブロックが動き補償ブロックとなる。これについては以下のような判定式(2)を用いることができる。

$MVC, PMVC > Th_{mvc} \dots (2)$

*

$D_n, D_{n-1} > Th_{bm} \dots (3)$

$D_n > Th_{mm}, |<mvx>| \text{ or } |<my>| > Th_{am} \dots (4)$

ここで、 D_n はフレーム n とフレーム $n-1$ とのフレーム間差分、また、 D_{n-1} はフレーム $n-1$ とフレーム $n-2$ のフレーム間差分 $U10$ である。さらに Th_{bm} 、 Th_{mm} 、 Th_{am} はしきい値であり、例えば、 $Th_{bm} = 7.5MN$ 、 $Th_{mm} = 1.5MN$ 、 $Th_{am} = 5\text{pel/frame}$ を用いることができる。 $<mvx>$ 、 $<my>$ は水平方向の動きベクトルと垂直方向の動きベクトルの画面平均を示す。

【0031】したがって、(3)式と(4)式のいずれかと(2)式を満足する場合、動きシーンかパニングシーンと判定することができる。

【0032】動きシーン判定部2aで動きシーンと判定された場合は、同図(c)のワイプシーン判定部2eでワイプシーンかどうかを判定する。また、動きシーンでないと判定された場合は、ディゾルブシーンと判定することができるため、同図(b)のカット点画像保持部2dへ移行する。

【0033】基本ディゾルブ検出部24でディゾルブでないと判定された場合は、第1の平坦部用判定部25へ※

$$\forall t \in n_p, DMV(t) < -Th_{ea} \ \& \ \sum_{i \in n_p} DMV(i) < -Th_{sa} \dots (5)$$

負区間

$$\forall t \in p_p, DMV(t) > Th_{ea} \ \& \ \sum_{i \in p_p} DMV(i) > Th_{sa} \dots (6)$$

正区間

$$\text{ただし、} p_p = \{n, n-1, \dots, n-dh\}, n_p = \{n-dm, n-dm-1, \dots, n-dm-dh\} \dots (7)$$

式(7)において、 dh 、 dm はそれぞれ正の整数で、ディゾルブ区間の大きさを指定する定数である。 Th_{sa} や Th_{ea} は判定のためのしきい値であり、例えば、 $Th_{sa} = 70$ 、 $Th_{ea} = 1$ を用いることができる。また、 $DMV(t)$ は画面内のアクティビティの移動平均差分で特願平8-252333号で開示された方法を用いることが可能である。具体的には、同図(d)に示されているように、画面内アクティビティ演算部21で画面内アクティビティを演算

* 前記 Th_{mvc} はしきい値で、例えば0.45MNを用いることができる。

【0030】ここで、 MVC と $PMVC$ はそれぞれ最も新しいフレームの動きベクトル数と2番目に新しいフレームの動きベクトル数である。たとえばMPEGの場合、入力されたフレームに最も近いPピクチャーとその次に近いPピクチャーを用いることが可能である。ただし、動きベクトル数は、動きベクトルの大きさがしきい値 Th_{mv} (例えば、4pel/frame)を越えるベクトル数をカウントする。また、動きシーンでは、大きなフレーム間差分を有する。また、パニングシーンでは、多くのブロックが同一の動きベクトルを有する。したがって、それぞれ以下に示す式(3)(4)を用いて動きシーンやパニングシーンを判別することができる

※ 移行する。たとえば特願平8-252333号“動画画像の特殊カット点検出装置”に開示されているアクティビティの移動平均差分を用いた場合、該差分値の絶対値がしきい値以上のフレームが存在する場合ディゾルブと判定している。平坦部でディゾルブが発生した場合、アクティビティの変化が非常に小さいため、アクティビティの移動平均差分値の絶対値がしきい値以上にならないこともある。しかしながら、ディゾルブ区間ではしきい値に近い値を保持しながら差分値が変化する。従って、ある区間で差分値がある程度の大きさを保持し、かつその積分値が大きい場合平坦部のディゾルブとすることができる。ディゾルブの場合、特願平8-252333号にもあるように、アクティビティの移動平均差分は負の値を持つ区間の後に正の値を有する区間が現れる。このため、以下のような式(5)～(7)を用いてこれらの区間の判定を行うことができる。

【0034】

【数1】

$$\sum_{i \in n_p} DMV(i) < -Th_{sa} \dots (5)$$

$$\sum_{i \in p_p} DMV(i) > Th_{sa} \dots (6)$$

$$\dots (7)$$

し、これを移動平均演算部2mに入れて画面内のアクティビティの移動平均差分 $DMV(t)$ を求める。なお、前記画面内アクティビティは、メモリ2nに格納される。

【0035】第1の平坦部用判定部25では該差分 $DMV(t)$ が(5)式および(6)式を満足する場合、平坦部のディゾルブと判定することができる。

【0036】第1の平坦部判定部25で平坦部のディゾルブと判定された場合、第2の平坦部判定部27に入力

される。一方、ディゾルブと判定されなかった場合は、ゆっくりとしたパニングにおいては画面内のアクティビティの移動平均差分DMV(t)は、平坦部でのディゾルブと類似した変化を持ち、上記判定式でもディゾルブと過って検出される可能性がある。ゆっくりとしたパニングでは、動き量も小さく動き補償予測効率が高く予測誤差は小さくなる。他方、ディゾルブでは2つの画面が合成されているため、動き補償予測効率はあまり高くない。従って、予測誤差量の大小によってディゾルブとパ*

$$NPE_n = \left(\sum_{i,j \in \text{non_intra}}^k DCn(i,j) \right) MN / k$$

ここで、MNは画面内の総ブロック数で、kはフレーム間符号化ブロック数を示す。

【0039】正規化予測誤差量NPE_nは第2のメモリ28に入力されると共に第2の平坦部用判定部27に入力される。ディゾルブ区間ではNPE_nは大きな値を持つため、大きな予測誤差を有するフレーム数をしきい値※

$$\sum_{l \in bd_p} PE_{fl} < Th_dbd \ \& \ \sum_{l \in dd_p} PE_{fl} > Th_ddd$$

$$dd_p = \{n, n-1, \dots, n-df\}, \ bd_p = \{n-df, n-df-1, \dots, n-df-db\}$$

ここで、PE_{fl}は予測誤差が大きなフレームがどうかを示すフラグで、フレームlの正規化予測誤差NPE_lがしきい値Th_{pe}(例えば、3MN)より大きな場合PE_{fl}は1とする。また、bd_pとdd_pディゾルブ前の区間とディゾルブ中の区間を示す。これにより、(9)式が満足された場合、平坦部でのディゾルブと判定することができる。もしディゾルブと判定された場合は同図(b)のカット点画像保持部2dに移行し、カット点画像の保持および記録を行う。また、ディゾルブと判定されなかった場合は同図(c)のワイプシーン判定部2eに移行する。

【0041】ワイプシーンチェンジモデルを図5に示す。同図(a)は現在のショットAの上に新しいショットBが右方向に移動しながら出現する例である。同図(b)は同図(a)の変形例でショットAが水平方向で徐々に縮小する一方、ショットBが拡張しながら出現する例である。同図(c)(d)は同図(b)の変形例であり、垂直方向に拡大や縮小しながらシーンが移行する例である。また、同図(e)はページをめくるようにしてシーンが移行する例で、現在のショットAのページがめくられて、次のショットBが出現する。

【0042】どのワイプにおいてもシーンが変化する間は2つのショットの位置が変化し、また変化前後はショット内に大きな動きがない限り各ショットは静止し安定している。さらに、ワイプシーンチェンジ中における各

*ニングの区別が可能である。

【0037】可変長復号部21からフレームnのブロック(i, j)における符号化予測誤差のDCT係数のDC成分DC_n(i, j)は正規化予測誤差演算部29に入力され、正規化予測誤差NPE_nが求められる。正規化予測誤差量NPE_nは以下のようにDC成分の画面平均値を元に計算することができる。

【0038】

【数2】

--- (8)

※と比較してディゾルブ区間と判定することができる。従って、以下のような式を用いて判定することが可能である。

【0040】

【数3】

--- (9)

--- (10)

ショットのはゆっくりと一定の動きで位置や形が変化する。従って、フレーム間差分はどのワイプシーンチェンジも図6に示すような単純なモデルで代表することができる。図6は、フレーム間差分を用いたワイプモデルを示している。

30 【0043】図2(a)のフレーム間差分演算部2bで得られるフレーム間差分D_nは同図(c)の第4のメモリ2fとワイプシーン判定部2eに入力される。ワイプシーン判定部2eではフレーム間差分をワイプモデルと比較してワイプシーンの判定を行う。ワイプ区間ではフレーム間差分が安定して大きく、また前後の区間ではフレーム間差分は小さいことから、以下のような判定式(11)を用いることが可能である。

【0044】

$$BW > Th_{bw}, \quad DW > Th_{dw}, \quad AW > Th_{aw} \quad \dots (11)$$

40 ここで、BW、DW、AWはそれぞれワイプ前、ワイプ中、ワイプ後と認定されたフレーム数で、Th_{bw}、Th_{dw}、Th_{aw}はしきい値である。該しきい値Th_{bw}、Th_{dw}、Th_{aw}としては、例えばTh_{bw} = 27, Th_{dw} = 24, Th_{aw} = 5を用いることができる。なお、BW、DW、AWは以下の式(12)を用いて求めることが可能である。

【0045】

【数4】

$$BW = \sum_{k=prw+1}^{ws} DL(k), DW = \sum_{k=ws+1}^{we} DH(k), AW = \sum_{k=we+1}^{pow} DL(k) \cdots (12)$$

DL(k)、DH(k)はフレームkにおけるフレーム間差分Dkがそれぞれ高いか低いかを示すフラグで以下に示*

*す式(13)を用いて決定することができる。

$$\text{if } Dk > Th_{wp} \text{ then } DL(k) = 0, DH(k) = 1, \text{ else } DL(k) = 1, DH(k) = 0 \cdots (13)$$

ここに、しきい値Th_{wp}として、例えばTh_{wp}=1.36MNを用いることができる。

【0046】ワイプシーン判定部2eでワイプシーンと判定された場合は、ワイプシーンとして図2(b)のカット点画像保持部2dとカット点画像表示部2kでそれぞれカットの保持と表示を行って、次のフレーム入力処理に移行する。また、ワイプと判定されなかった場合は直接次のフレーム入力処理に移行する。

【0047】前記実施形態は、MPEGで圧縮された場合のカット点検出法について述べたが、本発明はこれに限定されず、圧縮されていない動画データや他の圧縮方法でも、同様な処理によりカット点の検出を行うことが可能である。

【0048】また、本発明は部分的に組み合わせることも可能で、ディゾルブ検出部分のみを用いて他のカット点検出方式と組み合わせたり、ワイプシーン検出のみを瞬時カット検出と組み合わせることも可能である。

【0049】

【発明の効果】本発明によれば、従来、フラッシュシーンで過剰にカット点検出となっていたフレーム数を大幅に削減できるという効果がある。また、平坦部などのディゾルブ検出精度を高め、動きシーンをディゾルブと誤検出することを減少できる効果がある。また、これまで検出が困難であったワイプシーンチェンジを検出することが可能になるという効果がある。

【0050】一例として、MPEG1で圧縮されたTV※

10※番組1時間のカット点検出を本発明を用いて行った所、特願平8-252333号で開示された方法を用いた場合の検出率90%に対して、約95%の精度でこれらのシーンチェンジを検出することができた。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の動作の概要を示す処理フローチャートである。

【図2】 本発明の一実施形態の構成を示すブロック図である。

【図3】 シングルフラッシュシーンモデルの説明図である。

【図4】 連続フラッシュシーンモデルの説明図である。

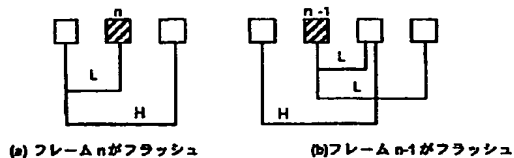
【図5】 ワイプモデルの説明図である。

【図6】 フレーム間差分を用いた場合のワイプモデルの説明図である。

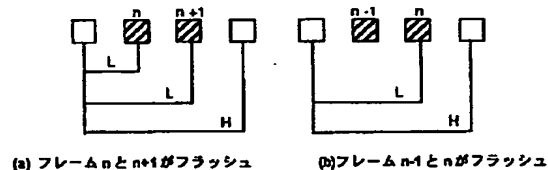
【符号の説明】

21…可変長復号部、22…平均値成分検出部、23…瞬時カット点検出部、24…基本ディゾルブ検出部、25…平坦部用判定部1、26、28、2c、2f、2j、2h…第1～6メモリ、27…平坦部用判定部2、2d…カット点画像保持部、2e…ワイプシーン判定部、2g…色差ヒストグラム演算部、2h…色差相関演算部、2i…フラッシュシーン判定部、2k…カット点画像表示部、2l…画面内アクティビティ演算部、2m…移動平均演算部。

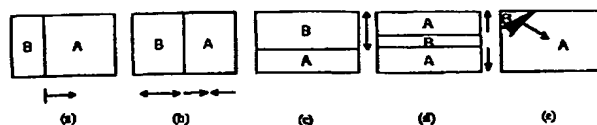
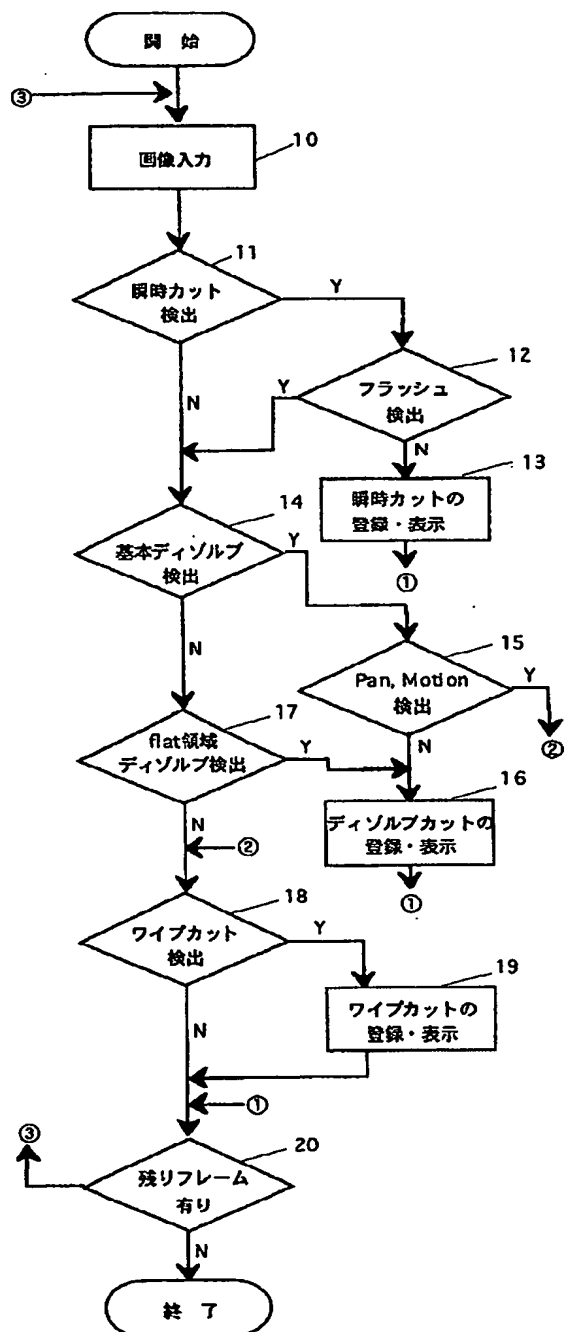
【図3】



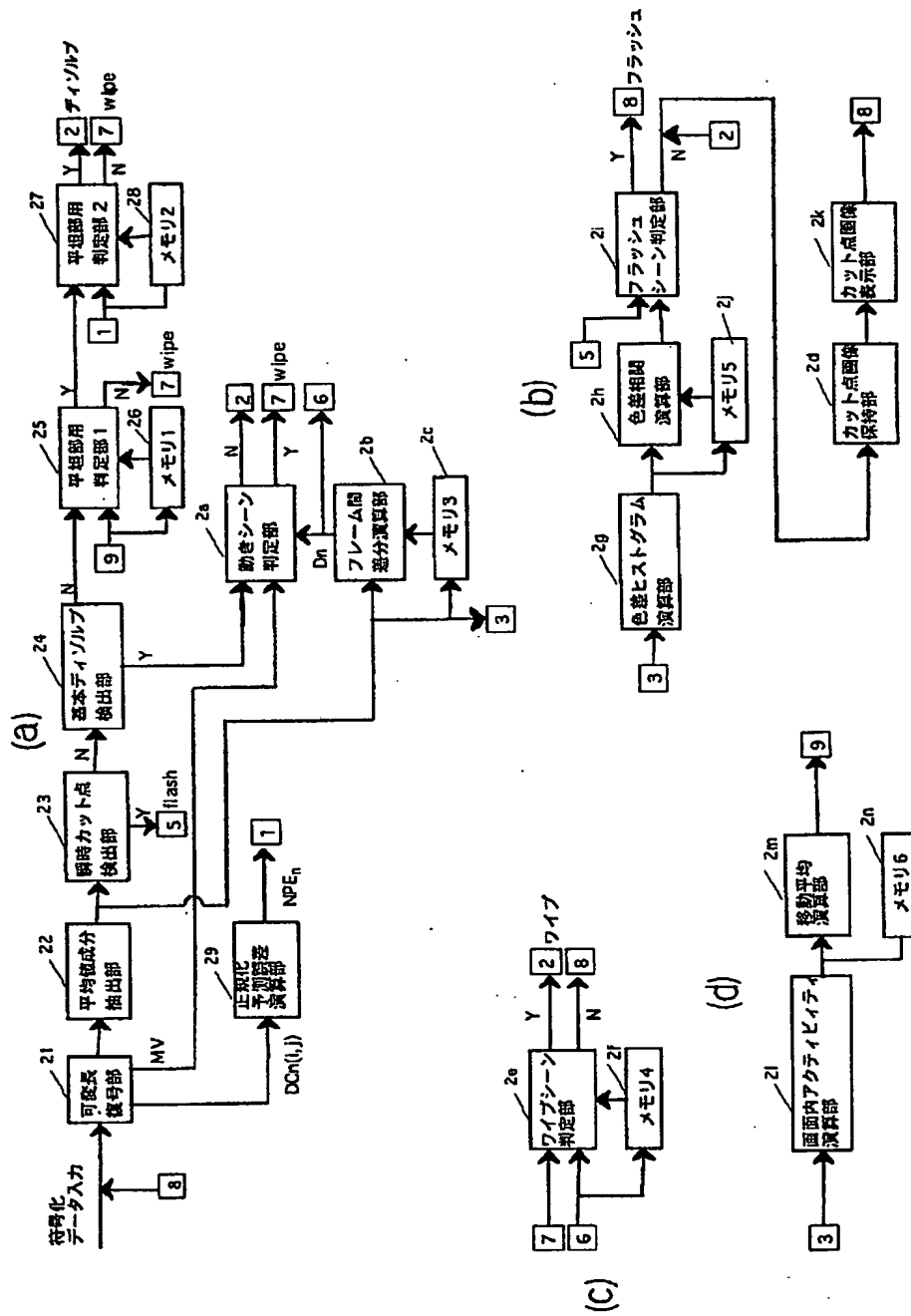
【図4】



【図 5】



【図2】



【図6】

